

Deslizamientos en los materiales del Triásico inferior de Ferrerías (Menorca)

Landslides in the Lower Triassic sediments in Ferrerías (Minorca)

R.M. Mateos¹, M. Tsige² y J.M. Azañón³

- 1 Instituto Geológico y Minero de España. Oficina de Proyectos en Baleares. Avda. Ciudad Querétaro s/n. 07007 Palma de Mallorca. rm.mateos@igme.es
- 2 Departamento de Geodinámica de la Universidad Complutense de Madrid. Avda. Complutense s/n. 28071 Madrid. meaza@ucm.es
- 3 Departamento de Geodinámica de la Universidad de Granada. Campus de Fuentenueva. 18002 Granada. jazonon@ugr.es

Resumen: Una de las laderas, a cuyo pie se asienta la EDAR de Ferrerías, en la Isla de Menorca, está afectada por un deslizamiento planar que involucra un volumen de roca de unos 50.000 m³. El plano de deslizamiento se localiza en el contacto estratigráfico entre dos tipos de materiales del Triásico inferior, los cuales presentan diferente comportamiento hidrogeológico: unos materiales permeables - constituidos por bancos de areniscas silíceas muy fracturados-, y niveles de lutitas verdes y rojas, que constituyen materiales de muy baja permeabilidad. El movimiento extensivo a través de este plano genera una grieta casi vertical en el terreno con aperturas de hasta 15 m en cabecera. En el caso de descalzarse la ladera por el deslizamiento actual, podrían entrar en juego planos de rotura de mayores dimensiones, que se intuyen ya en la geomorfología de la ladera, poniendo en peligro la seguridad del conjunto de la EDAR y de las viviendas situadas al pie de la misma.

Palabras clave: deslizamientos, rotura planar, Menorca.

Abstract: *The Water Treatment Plant of Ferrerías (Minorca) is located at the foot of one of the slopes affected by a planar landslide, which involves a volume of rock of 50,000 m³. The slide plane is at the contact between two types of Lower Triassic materials, with different hydrogeological behaviour: a permeable one- constituted by layers of intensively fractured silica sandstone-, and layers of red and green lutites, which form material with very low permeability. The extensive movement along this plane causes an almost vertical crack in the ground, measuring up to 15 m at its highest point. If this lower supporting material were removed by the current slide, greater breaking planes could come into play, endangering the Plant and dwellings located at its foot.*

Key words: *landslides, planar break, Minorca.*

INTRODUCCIÓN

Los riesgos derivados de los movimientos de ladera van cobrando un peso importante en las Islas Baleares en los últimos años. Se da la circunstancia de que los últimos 5 años (2002- 2007) han sido especialmente lluviosos en el Archipiélago, con precipitaciones superiores un 20% de la media. Este hecho, unido a una creciente ocupación y urbanización del territorio, determina que este tipo de procesos sean bastante frecuentes. Así, las tres principales islas del Archipiélago se han visto recientemente afectadas por movimientos de ladera. En febrero de 2005, un gran desprendimiento de rocas sepulta en Son Matge (Valldemossa) uno de los yacimientos arqueológicos más importantes de la Prehistoria mallorquina (Mateos y Azañón, 2005) y, en septiembre de ese mismo año, un deslizamiento en materiales arcillosos, destruye en el sur de Ibiza un bloque de cuatro plantas de apartamentos y varias viviendas de lujo que se asentaban en la ladera (Mateos y Giménez, 2007).

La isla de Menorca, debido a su suave orografía,

presenta una peligrosidad relativamente baja a los movimientos de ladera, limitándose éstos a la ocurrencia de desprendimientos rocosos en las paredes de los encajados torrentes del Migjorn, al sur de la isla (Fornós *et al.*, 2004); o bien a pequeños flujos y deslizamientos en los materiales arcillosos del Paleozoico y Triásico, que caracterizan la Tramuntana, la región septentrional de isla de Menorca.

El deslizamiento que se analiza en el presente trabajo tiene lugar en la EDAR de Ferrerías, una pequeña localidad menorquina que se ubica en las últimas estribaciones de la Tramuntana, en su paso a los suaves relieves del Migjorn. La EDAR se localiza a unos 500 m al SE de esta localidad, al pie de una ladera que presenta una pendiente natural de unos 13°. La EDAR, reformada recientemente en el año 2003, ofrece un tratamiento de aguas residuales por lagunaje, con la disposición de 5 lagunas en dos niveles diferentes del terreno. En el año 2004 comenzaron a detectarse desprendimientos rocosos muy localizados en el talud de la primera balsa. Posteriormente, en marzo del año 2006, comenzó a abrirse una gran grieta en ese mismo

talud, siendo retirado un volumen importante del material rocoso que invadió la balsa. En la Figura 1 puede verse una secuencia temporal de fotografías, donde la rotura se observa ya, con claridad, en junio del año 2006.



FIGURA 1. Secuencia temporal de fotografías de la EDAR de Ferrerías, donde la rotura, en la ladera de la balsa 1, se observa ya en junio de 2006.

MARCO GEOLÓGICO

Ferrerías queda enmarcada en el dominio geológico de la Tramuntana de Menorca, donde predominan materiales paleozoicos y del Triásico inferior, los más antiguos del Archipiélago Balear. La EDAR de Ferrerías se asienta sobre materiales del Triásico inferior, conocidos como “facies Buntsandstein” (ITGE, 1989). Se trata de bancos de areniscas rojas silíceas, en capas que no suelen sobrepasar 1 m de espesor, con niveles de lutitas rojas y verdes intercalados. En la ladera donde se ha producido la rotura, la estratificación de estos materiales triásicos presenta una dirección N90°E, que coincide prácticamente con la orientación de la ladera, y un buzamiento de 15° hacia el sur, donde

se ubica la primera balsa. En la base del talud afloran los niveles lutíticos de la serie, mientras que en el resto de la ladera predominan los bancos de areniscas. Los materiales en su conjunto están muy fracturados y/o tectonizados.

La intersección de la estratificación con la topografía genera en la ladera unas morfologías tipo chevron, que se visualizan en las fotografías aéreas de la figura 1. La grieta de rotura generada en el terreno presenta una morfología similar. Las mediciones realizadas del tamaño de esta grieta indican aperturas de hasta 15 m y alturas visibles de más de 4 m. La grieta es casi vertical, buzando ligeramente hacia la balsa. En las fotografías de la Figura 2 se muestra la grieta generada en el terreno, donde puede apreciarse sus dimensiones.



FIGURA 2. Fotografías de la grieta en el terreno. En la fotografía superior se muestra el extremo oriental de la grieta, observándose al fondo la balsa nº 1. En la fotografía inferior se muestra la zona más alta, donde la grieta tiene mayor apertura > 15 m.

TIPO DE MOVIMIENTO, FACTORES DESENCADENANTES Y POSIBLE EVOLUCIÓN DE LA LADERA

En base a la información disponible y a las observaciones realizadas en el campo, parece que el movimiento que se observa en el talud de la balsa 1 es un deslizamiento de tipo planar, cuyo plano de deslizamiento parece coincidir con el contacto entre los bancos de areniscas silíceas y los niveles de lutitas rojas y verdes, que afloran en la base del talud. Por esta

razón, la balsa no aparece afectada y no se observa ninguna zona movilizada en niveles topográficos más bajos. Las características hidrogeológicas de ambos materiales avalan la hipótesis de situar el plano de deslizamiento en este contacto entre materiales permeables (areniscas) e impermeables (lutitas).

El movimiento extensivo a través de este plano de deslizamiento genera la aparición de la grieta en el terreno. La apertura de esta grieta parece ser un proceso continuo, observándose diferentes secuencias de rotura en los bloques de roca desprendidos que han ido rellenando la grieta. Ésta, a su vez, constituye una zona de entrada preferencial de agua, incrementando de esta forma aún más la inestabilidad.

La masa deslizada presenta un aspecto caótico en su frente, debido a la rotura de los estratos de areniscas, quedando numerosos bloques de roca sueltos que llegan a invadir los límites de la balsa. El volumen de roca movilizado se estima en unos 50.000 m³.

El movimiento pudo originarse por el cambio del estado de equilibrio de la ladera al excavar el pie de la misma y por posibles filtraciones de agua residual de la balsa hacia el talud. Una vez abierta la grieta, gran parte de la escorrentía superficial de la ladera se introduce por ella, incrementando el peso de los materiales y lubricando aún más el plano de deslizamiento, por lo que la ocurrencia de episodios lluviosos en la zona incrementa la peligrosidad del talud.

La geomorfología de la ladera muestra que este deslizamiento parece tener escamas de mayores dimensiones hacia cotas más altas y, en el caso de descalzarse la ladera por el deslizamiento actual, podrían entrar en funcionamiento planos de rotura de mayores dimensiones, poniendo en peligro la seguridad del conjunto de la EDAR y de las construcciones situadas al pie de la misma (Figuras 3 y 4).

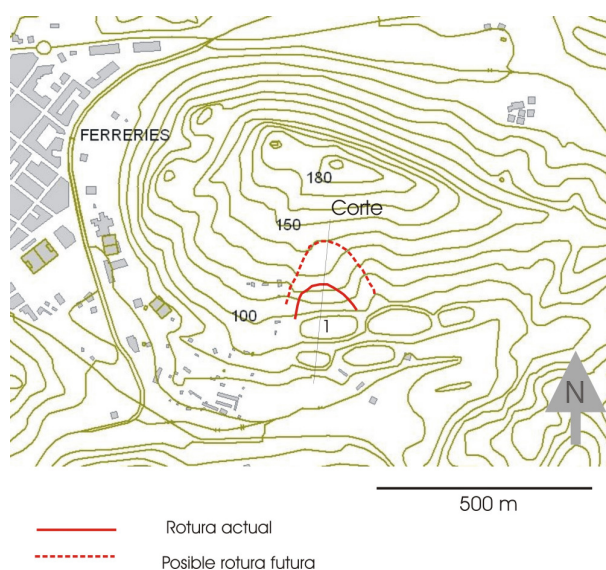


FIGURA 3. Mapa topográfico con la localización de la rotura actual y la posible rotura futura.

CONCLUSIONES

La ladera a cuyo pie se ubica la primera balsa de la EDAR de Ferreríes está afectada por un deslizamiento de tipo planar, que involucra un volumen de roca de unos 50.000 m³. El deslizamiento afecta a materiales del Triásico inferior. Se trata de una serie de bancos de areniscas silíceas, predominantes en la ladera, así como niveles de lutitas rojas y verdes, que afloran en la base del talud.

El plano de deslizamiento se localiza en el contacto estratigráfico entre ambos tipos de materiales, generando el movimiento una grieta casi vertical en el terreno, con aperturas de hasta 15 m en cabecera. Esta grieta constituye una zona de entrada preferencial de agua al talud, incrementando de esta forma aún más su inestabilidad.

En el caso de descalzarse la ladera por el deslizamiento actual, podrían entrar en funcionamiento planos de rotura de mayores dimensiones, poniendo en peligro la seguridad del conjunto de la Planta y de las viviendas situadas al pie de la misma.

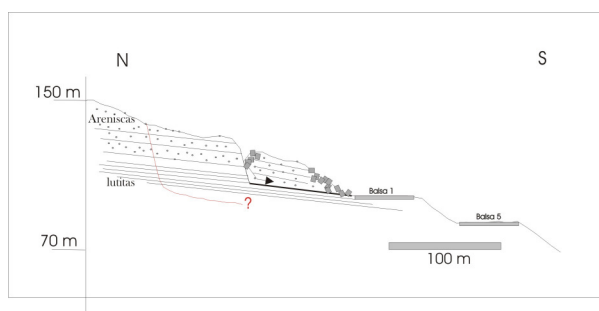


FIGURA 4. Corte geológico (indicado en la Fig.3) que representa el deslizamiento planar actual, a través del contacto entre los bancos de areniscas y los niveles lutíticos. Se ha dibujado también el posible deslizamiento, de mayores dimensiones, que se podría generar, en el caso de descalzarse la ladera por una progresión del deslizamiento actual.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro del Convenio de Colaboración entre el Instituto Geológico y Minero de España y la Consellería de Medio Ambiente del Govern Balear, 2005-2008.

REFERENCIAS

- Fornós, J. J., Obrador, A., Rosselló, V. (2004): Història Natural del Migjorn de Menorca. *El medi físic i l'influx humà*. Societat d'Història Natural de les Balears Institut Menorquí d'Estudis - Fundació Sa Nostra. 169-176.
- I.T.G.E. (1989): *Mapa Geológico de España 1:25.000, hoja nº 618 (Cap de Menorca y Ciutadella)*. ITGE, Madrid.
- Mateos, R.M. y Giménez, J. (2007): El deslizamiento de Biniarroi (Mallorca) de 1721. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 20 (1-2): 3-16.

Mateos, R.M. y Azañón, J.M. (2005): Los movimientos de ladera en la Sierra de Tramuntana de la Isla de Mallorca: tipos, características y factores condicionantes. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 18 (1-2): 89-99.